

CLIPPEDIMAGE= JP406324077A  
PAT-NO: JP406324077A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06324077 A  
TITLE: SEMICONDUCTOR ACCELERATION SENSOR AND MANUFACTURE THEREOF

PUBN-DATE: November 25, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KAWABATA, TATSUHISA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

OMRON CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04321456

APPL-DATE: November 6, 1992

INT-CL (IPC): G01P015/125; H01L029/84

US-CL-CURRENT: 73/514.16

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a semiconductor acceleration sensor, wherein a movable electrode (overlapped part) can be arranged in a sealed space with the relatively simple constitution, and the manufacturing method thereof.

CONSTITUTION: Aluminum is applied on the entire upper surface of a glass plate 10 by vapor deposition, and a fixed electrode 11 is formed. A thin glass layer

12 is provided on the upper surface of the fixed electrode 11 by sputtering. One side of the glass layer 12 is cut in the slender strip shape. The fixed electrode 11 is exposed at the cup-out part. A lead wire 14 is connected. A silicon plate 15 is arranged on the upper surface of the glass layer 12. The lower surface of an approximately square-shaped frame body 16 and the glass layer 12 are brought into contact as the screen, and the airtightness is maintained. A glass plate 20 is arranged at the upper part of the silicon plate 15. The surface contact is provided with the upper surface of the frame body and bonding is performed. An overlapped part 18 of the silicon plate 15 and a movable electrode 19 are positioned in a sealing space, which is automatically formed by the manufacture of a sensor.

COPYRIGHT: (C)1994, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-324077

(43) 公開日 平成6年(1994)11月25日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 1 P 15/125

H 0 1 L 29/84

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 9278-4M

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平4-321456

(22) 出願日 平成4年(1992)11月6日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 川畑 達央

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オ

ムロン株式会社内

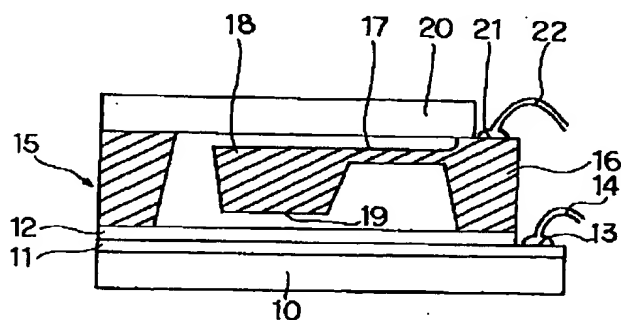
(74) 代理人 弁理士 松井 伸一

(54) 【発明の名称】 半導体加速度センサおよびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 比較的簡単な構成でもって可動電極（重り部）を密封された封止空間内に配置可能な半導体加速度センサおよびその製造方法を提供すること

【構成】 ガラス板10の上面全面にアルミ蒸着を施し固定電極11を形成する。その固定電極11の上面をスパッタにより肉薄のガラス層12を設ける。なお、このガラス層はその1辺側が細長帯状に切除され、係る切除部位で固定電極11が露出し、取り出しリード線14を接続する。ガラス層の上面にシリコン板15を配置し、略口字状の枠体16の下面とガラス層と画面接触し、そこにおいて気密性が保持される。また、シリコン板15の上方にはガラス板20が配置され、枠体の上面との間で面接触され接合される。シリコン板の重り部18、可動電極19は、センサの製造により自動的に形成される封止空間内に位置される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に金属性の固定電極を設け、その固定電極並びに必要に応じて前記基板の露出部位を覆うようにして接合用ガラス層を設け、その接合用ガラス層に対して前記固定電極に対向する可動電極を有する半導体基板を接合するようにし、かつ、その接合部位は無端状としてなることを特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項2】 基板上に所定形状からなる金属性の固定電極と、その固定電極と離反して可動電極用の金属性の配線を設け、

前記固定電極、前記配線並びに前記基板の露出部位を覆うようにして接合用ガラス層を設け、

その接合用ガラス層に対して前記固定電極に対向する可動電極を有する半導体基板を接合するようにし、

かつ、その接合部位は無端状とするとともに、前記接合用ガラス層の前記接合部位の内側所定位置に前記配線の一部を露出可能とする窓孔を設け、前記窓孔を介して前記半導体基板に形成した可動電極に導通するパッドの端面を前記配線の一部に接触させてなることを特徴とする半導体加速度センサ。

【請求項3】 前記接合用ガラス層のうち前記接合部位の外周側所定部位が切除されて少なくとも前記固定電極の一部が露出して取り出し用パッドを構成する請求項1または2に記載の半導体加速度センサ。

【請求項4】 基板上にアルミ等の金属を蒸着して前記固定電極を形成し、次いで、その固定電極を覆うようにガラスコーティングし、そのコーティングの所定部位を除去して接合用ガラス層を形成し、次いで、別工程で形成された所定形状からなる可動電極を有する半導体基板を前記接合用ガラス層上に接合するようにした半導体加速度センサの製造方法。

【請求項5】 基板上にアルミ等の金属を蒸着し、その蒸着した金属の所定部位を切除して前記固定電極並びに前記可動電極用の配線を形成し、次いで、その固定電極並びに配線を覆うようにガラスコーティングし、そのガラスコーティングのうち前記配線上の所定部位を除去して前記窓孔付きの接合用ガラス層を形成し、次いで、別工程で形成された所定形状からなる可動電極を有するとともに所定位置に前記パッドを備えた半導体基板を前記接合用ガラス層上に接合するようにした半導体加速度センサの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体加速度センサおよびその製造方法に関するもので、より具体的には電極リードの実装構造の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自動車の車体制御やエンジン制御等に用いられる静電容量式の半導体加速度センサは、図9に示すように一般に可動電極を構成するシリコン板1の上下

両面にガラス板2を配置する。この時、可動電極と、ガラス板2の対向面との間には、所定の空隙が形成され、可動電極の揺動を許容している。そしてこのガラス板2の内面、すなわち、可動電極に対向する面の所定位置にアルミ蒸着等により固定電極を形成する。そして、上記のように可動電極が揺動すると、上記可動電極と固定電極の空隙が変動し、両電極間に生じる静電容量が変化する。

【0003】そして、係る静電容量の変化を検出するため、両電極に接続された配線（電極リード）を外部に引き出す必要があるが、係る引き出しは、例えば固定電極側ではそれに連続するようにしてアルミ配線3をガラス板2の上面に形成する。そして、シリコン板1の所定部位を切除して上記アルミ配線3の端部3aを露出して取り出し用のパッドとするとともに、シリコン板1の下面側のアルミ配線3に対応する部位は凹溝1aが形成され、その凹溝1a以外の下面と下側のガラス板2とが接合するようになっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記した従来の構成では、シリコン板1に形成する凹溝1aのうち形状とアルミ配線の外形状とを一致させることは困難であるため、凹溝1aの幅並びに深さは、それぞれアルミ配線3の幅並びに高さよりも一回り以上大きく設定することになり、図示するように両者の間には隙間を生じてしまう。したがって、隙間を介して内部に塵等が入り込むおそれがあり、故障の原因となる。よって、製造後隙間に樹脂などを充填して密封する必要がある、かかる作業が煩雑となる。

【0005】さらに空気は温度によりその圧力が変動するため、センサ内部を減圧するとともに封止することが好ましい。しかし上記のセンサではアルミ配線3とシリコン板1の凹溝1aとの間に形成される隙間を介してセンサ内部が外部と連通状態となり、また、仮に上記のごとく製造後密封したとしても内部を減圧状態にすることはできず、センサ内に空気が存在し、その空気の影響を受けてセンサの精度が落ちてしまう。

【0006】本発明は、上記した背景に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、可動電極を有するシリコンなどの半導体基板と、それに接続する他の板材との接合面を面接触させ、比較的簡単な構成でもって可動電極（揺動する重り部）を密封された封止空間内に配置可能で、しかもその封止空間を減圧することも可能な半導体加速度センサおよびその製造方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明に係る半導体加速度センサでは、基板上に金属性の固定電極を設け、その固定電極並びに必要に応じて前記基板の露出部位を覆うようにして接合用ガラ

ス層を設け、その接合用ガラス層に対して前記固定電極に対向する可動電極を有する半導体基板を接合するようにし、かつ、その接合部位は無端状とした。

【0008】また、基板上に所定形状からなる金属性の固定電極と、その固定電極と離反して可動電極用の金属性の配線を設け、前記固定電極、前記配線並びに前記基板の露出部位を覆うようにして接合用ガラス層を設け、その接合用ガラス層に対して前記固定電極に対向する可動電極を有する半導体基板を接合するようにし、かつ、その接合部位は無端状とするとともに、前記接合用ガラス層の前記接合部位の内側所定位置に前記配線の一部を露出可能とする窓孔を設け、前記窓孔を介して前記半導体基板に形成した可動電極に導通するパッドの端面を前記配線の一部に接触させるようにしてもよい。

【0009】また、上記構成のセンサの製造方法としては、基板上にアルミ等の金属を蒸着して前記固定電極を形成し、次いで、その固定電極を覆うようにガラスコーティングし、そのコーティングの所定部位を除去して接合用ガラス層を形成し、次いで、別工程で形成された所定形状からなる可動電極を有する半導体基板を前記接合用ガラス層上に接合することである。

【0010】また、基板上にアルミ等の金属を蒸着し、その蒸着した金属の所定部位を切除して前記固定電極並びに前記可動電極用の配線を形成し、次いで、その固定電極並びに配線を覆うようにガラスコーティングし、そのガラスコーティングのうち前記配線上の所定部位を除去して前記窓孔付きの接合用ガラス層を形成し、次いで、別工程で形成された所定形状からなる可動電極を有するとともに所定位置に前記パッドを備えた半導体基板を前記接合用ガラス層上に接合するようにしてもよい。

【0011】

【作用】シリコン板は、接合用ガラス層とのみ接合し、しかもその接合部位は無端状となっているため、完全に密封される。そして、センサの製造により自動的に封止されるため、製造後に特別な密封処理が不要となる。さらに、その製造を例えば減圧雰囲気中で行えば、センサ内部を減圧状態とすることができ、接合部位の内側に位置する可動電極等に係る減圧された内部に位置するため、温度の影響を可及的に抑えた高精度の検出が可能となる。

【0012】

【実施例】以下、本発明に係る半導体加速度センサおよびその製造方法の好適な実施例を添付図面を参照にして詳述する。図1、図2は本発明の第1実施例を示している。同図に示すように、基板たる矩形状のガラス板10の上面に固定電極11を形成している。この固定電極11は、本例ではガラス板10の平面形状と略同一、すなわち、ガラス板10の上面全面を覆うようにしてアルミを蒸着することにより形成している。

【0013】その固定電極11の上面を覆うようにして

肉薄のガラス層12を形成する。このガラス層12は、図2に示すように固定電極11の平面形状に対し、その1辺側が細長帯状に切除された矩形状からなり、固定電極11のほぼ全面を覆うようになっている。そして、ガラス層12が形成されずに露出した固定電極11の表面に、パッド13を形成し、そのパッド13に取り出しリード線14を接続するようになっている。

【0014】さらに、上記ガラス層12の上面にシリコン板15を配置する。このシリコン板15は、略口字状の枠体16の内面に梁部17を介して揺動可能に重り部18を形成した形状からなり、その重り部18の下面が可動電極19となる。そして、その枠体16の外形状とガラス層12の外形状とを略一致させている。これにより、枠体16の下面は、ガラス層12とのみ接触し、その接合面は、共に面一となっているため、面接触した接合部位における気密性が向上する。そして、この接合部位は、枠体16の全面にわたって形成されるため、無端状で全周囲に渡って位置され、そのシリコン板15とガラス層12との接合面では完全に密封される。なお、この可動電極19と、上記固定電極11との間で静電容量を発生させている。

【0015】さらにまた、上記シリコン板15の上方には、ガラス板20が配置され、このシリコン板15とガラス板20との接合面も共に全周にわたって面接触するため、接合面は気密となる。これにより、重り部18、可動電極19は、封止空間内に位置され、また、この封止構造は、センサの製造により自動的に行われるため、その封止空間を減圧することも可能となり、係る場合には温度に対する影響も抑制できる。なお、このガラス板20も、上記ガラス層12と同様に、その下方に位置するシリコン板15の平面形状に対し、その1辺側が細長帯状に切除された矩形状（但し、枠体16の内形状よりは大きい）からなり、シリコン板15のほぼ全面を覆うようになっている。そして、ガラス板20が形成されずに露出したシリコン板15の枠体16表面所定位置にパッド21を形成し、そのパッド21に取り出しリード線22を接続するようになっている。

【0016】すなわち、本例では、従来からある一般的な半導体加速度センサの構成である可動電極を備えたシリコン板の上下両側にガラス板を配置し、さらに、その少ないとも一方のガラス板のシリコン板対向面所定位置にアルミ蒸着により固定電極並びにその配線を形成した（シリコン板との接合面には、ガラス板（陽極接合している）とアルミ蒸着の配線が位置する）ものを基準とし、固定電極並びに配線を構成するアルミ蒸着と、シリコン板との間に接合用のガラス層12を配置し、シリコン板との接合面にはガラス層のみ位置させることにより、気密性の向上を図っている。

【0017】なお、この例では、アルミをガラス板10の上面全面に蒸着することにより固定電極11を形成し

たため、厳密にいうと、固定電極11のうちの一部は、従来でいう配線を兼ねることになる。

【0018】また、本例では、全面にアルミ蒸着を施したが、従来の所定パターンからなる固定電極と配線のように、パターンニングしても良い。その場合には、ガラス層は所定のパターンからなるアルミ蒸着（固定電極）の上面と、露出したガラス板の表面の両者を覆うようになり、いずれにしても、シリコン板との接合は、かかるガラス層を介して行うようになる。

【0019】さらに、この実施例では、下側に固定電極11を形成したが、具体的な図示は省略するがそれとは逆に上側のガラス板20の下面に、全面或いは上記のごとく所定のパターンからなる固定電極を形成し、その固定電極を覆うようにしてガラス層を配置するようにしてももちろん良い。

【0020】さらにまた、図3に示すように、上側、下側のガラス板10、20の両面に固定電極11、24を形成しても良い。すなわち、ガラス板20の下面にアルミ蒸着により形成した固定電極24の下面をさらに覆うようにしてガラス層25を形成する。そして、重り部18の上面を可動電極26とし、その可動電極26と固定電極24との間で静電容量を発揮させるようにしている。さらに、固定電極24の露出面にパッド27を介して取り出しリード線28を形成し、さらにシリコン板15の所定位置に可動電極26に接続されたパッド29および取り出しリード線30を形成している。なお、下側のガラス板10側は、上記した第1実施例と同様であるため同一符号を付しその説明を省略する。

【0021】次に、図4を用いて上記した実施例の製造方法の説明をする。まず基板となるガラス板10を用意し、その上面にアルミ蒸着を行い固定電極11を製造し、さらにその上面にガラスコーティング（或いはスパッタ、蒸着等）によりガラス層を形成する（①〜③）。そして、ガラスエッチングを行い形成したガラス層の所定位置を切除してガラス層12を形成する（④）。

【0022】次いで、別工程で製造した所定形状のシリコン板15を、ガラス層12の上に載置すると共に陽極接合を行い一体化する（⑤）。そして、上記①〜④と同様の工程により製造されたガラス層25でガラスコーティングされたアルミ蒸着（固定電極24）を備えたガラス板20を用意し、ガラス層25側を下にしてシリコン板15の上に載置し、陽極接合を行い一体化する（⑥）。そして、露出面の所定位置にワイヤーボンディングを行い、リード線等を形成し、製造を終了する（⑦）。

【0023】なお、この例では図3に示す両側に固定電極を配置した構造用の製造プロセスであるが、上記⑥の工程で、シリコン板15の上面に接合する部材をガラス板20のみとすると、図1に示す第1実施例の半導体加速度センサの製造用のプロセスとなる。

【0024】図5、図6は、本発明の第2実施例を示している。本例では上記した第1実施例と相違して可動電極の取り出し24を固定電極側、すなわちガラス板側から取り出すようにしている。つまり、下側のガラス板10の上面に所定形状からなる固定電極11'をアルミ蒸着により形成する。さらに、このガラス板10の上面所定位置で上記固定電極11'と離反した位置に可動電極用の配線31をアルミ蒸着により形成している。

【0025】一方、上記第1実施例と同様に固定電極11'並びに配線31の上方を覆うようにしてガラス層12'をスパッタ等により形成している。そして、このガラス層12'もその1辺が細長带状に切除されガラス板10の一部が露出している。そして、その露出部位に固定電極11'の端部11'a並びに配線31の一端31aを配置させ、取り出し用のパッドとしている。

【0026】さらに本例では、ガラス層12'の所定位置、すなわち、上記配線31の他端31bの対向位置に上下に貫通する窓孔12'aを形成し、係る配線31の他端31bが露出するようにしている。

【0027】そして、このガラス層12'の上方に、可動電極19を備えたシリコン板15'を配置するが、このシリコン板15'の下面の上記窓孔12'aに対向する位置には可動電極19に導通するアルミパッド32が設けられ、シリコン板15'をガラス層12'上に装着した状態では、そのアルミパッド32の下端が、窓孔12'a内を通り配線31の他端31bに圧着する。これにより、可動電極19と配線31の導通が取られ、配線31の一端31aを介して外部に取り出し可能となる。なお、その他の構成並びに作用は、上記した第1実施例と同様であるので、その説明を省略する。

【0028】また、この第2実施例のタイプのもでも、上記した第1実施例の変形例（図3に示す）と同様に、シリコン板15'の重り部17'の両面に可動電極19'、26'並びに両ガラス板10、12の対向面所定位置に固定電極11'、24'を設けるようにしても良い。すなわち、上方のガラス板12の下面所定位置に形成する固定電極24'をガラス板12の下面全面ではなく、所定形状から構成し、その未配置部位に可動電極用の配線33を形成する。そして、シリコン板15'の上面所定位置に、その上面側に形成した可動電極26'に導通するアルミパッド35を形成し、そのアルミパッド35を上方のガラス層25'に形成した窓孔25'a内を挿入配置させ、その上端を配線33の他端33bに圧着させる。なお、その他の構成並びに作用は、上記した各実施例並びに変形例と同様であるためその説明を省略する。

【0029】図7は上記第2実施例の加速度センサの製造プロセスを示している。同図に示すように、ガラス板10の上面全面にアルミを蒸着した後、所定位置をパターンニングして、その蒸着したアルミの一部を除去する。

7

これにより、図5に示すような固定電極と配線を形成する(①'~③')。

【0030】次いで、それらアルミ蒸着部位(11', 31)並びにガラス板10の上面露出部位に対してガラスコーティングを行い、その表面を面一状態にする。そして、そのガラスコーティングしたガラス層の所定部位(上記1辺の細長帯状部位と窓孔12'a)をガラスエッチングして除去する(④', ⑤')

次いで、別工程で製造した所定位置にアルミパッド32, 35を設けた所定形状のシリコン板15'を、ガラス層12'の上に載置すると共に陽極接合を行い一体化する(⑥')。そして、上記①'~⑤'と同様の工程により製造されたガラス層25'でガラスコーティングされたアルミ蒸着(固定電極, 配線)を備えたガラス板20を用意し、ガラス層25'側を下にしてシリコン板15'の上に載置し、陽極接合を行い一体化する(⑦')。そして、露出面の所定位置にワイヤーボンディングを行い、リード線等を形成し、製造を終了する(⑧')。

【0031】なお、この例では図3に示す両側に固定電極を配置した構造用の製造プロセスであるが、上記⑥の工程で、シリコン板15の上面に接合する部材をガラス板20のみとするとともに、シリコン板15'の下面側のみにアルミパッドを設けたものを用いることにより、図5に示す第1実施例の半導体加速度センサの製造用のプロセスとなる。

【0032】なお、本発明は上記した実施例に限ること無く、例えば両側に固定、可動電極を設けるタイプの場合に、一方は、第1実施例の構造を用い、他方は第2実施例の構造を用いるようにしても良い。さらにまた、上記した各実施例では各固定電極や配線はアルミ蒸着によ

8

り形成したが、他の金属でも良いのはもちろんである。

【0033】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る半導体加速度センサおよびその製造方法では、固定電極(並びに配線)は、シリコンなどの半導体基板の接合面に位置せず、その表面を覆うようにして形成された接合ガラス層と半導体基板とが接合するため、その接合部位は面接触され気密性が保持される。そして、その気密性は、センサ製造により自動的に行われるため、特別な密封処理が不要となり、簡易に製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る半導体加速度センサの第1実施例を示す断面図である。

【図2】その要部を示す斜視図である。

【図3】その変形例を示す断面図である。

【図4】係る加速度センサの製造プロセスを示す図である。

【図5】本発明に係る半導体加速度センサの第2実施例を示す断面図である。

【図6】その要部を示す斜視図である。

【図7】その変形例を示す断面図である。

【図8】係る加速度センサの製造プロセスを示す図である。

【図9】従来の半導体加速度センサの一例を示す図である。

【符号の説明】

10 ガラス板(基板)

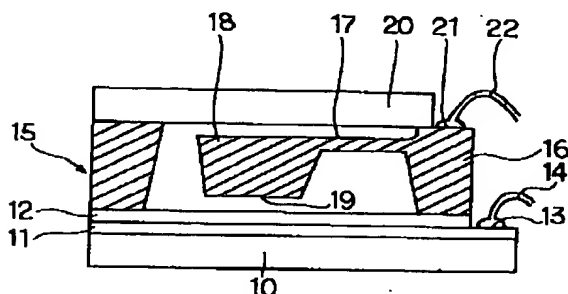
11, 11' 固定電極

12, 12' ガラス層(接合用ガラス層)

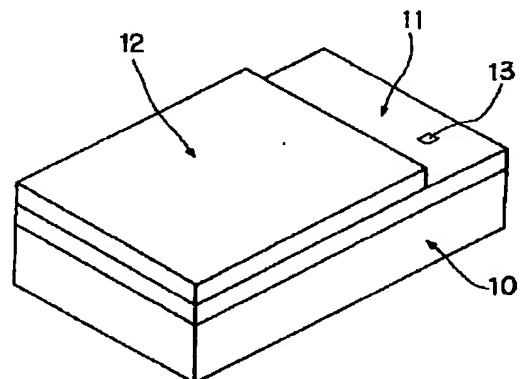
15, 15' シリコン板(半導体基板)

19 可動電極

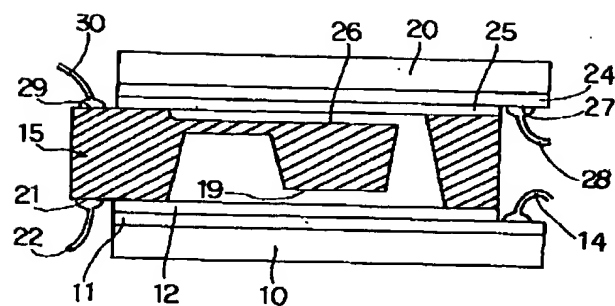
【図1】



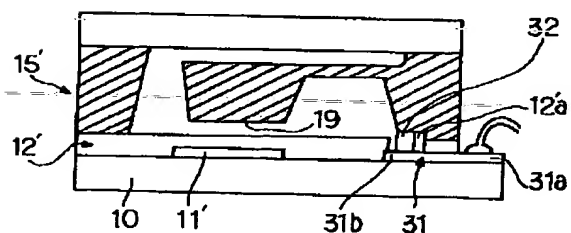
【図2】



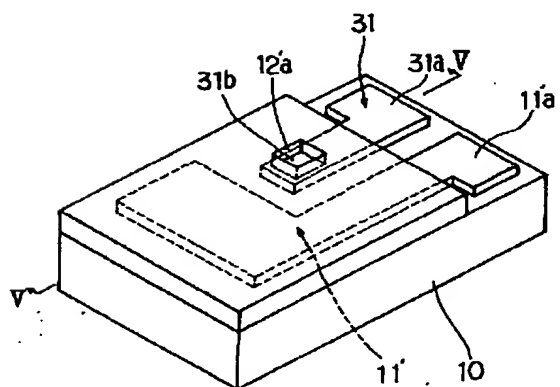
【図3】



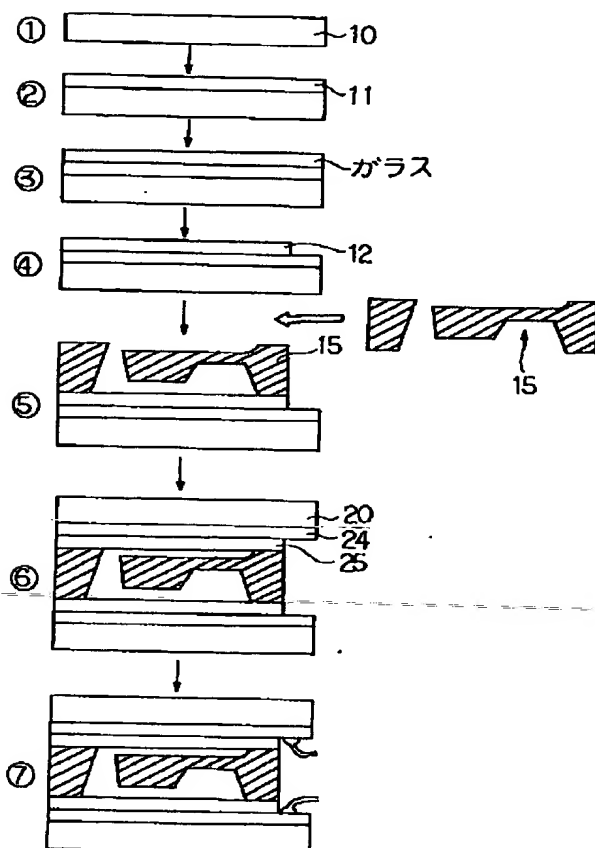
【図5】



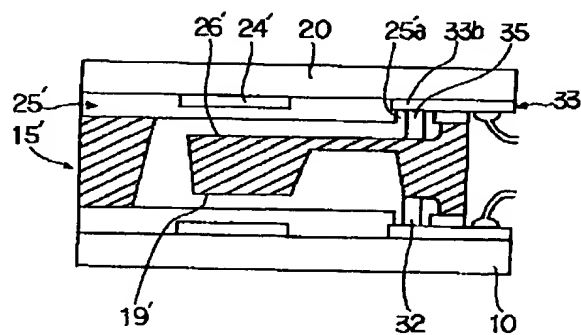
【図6】



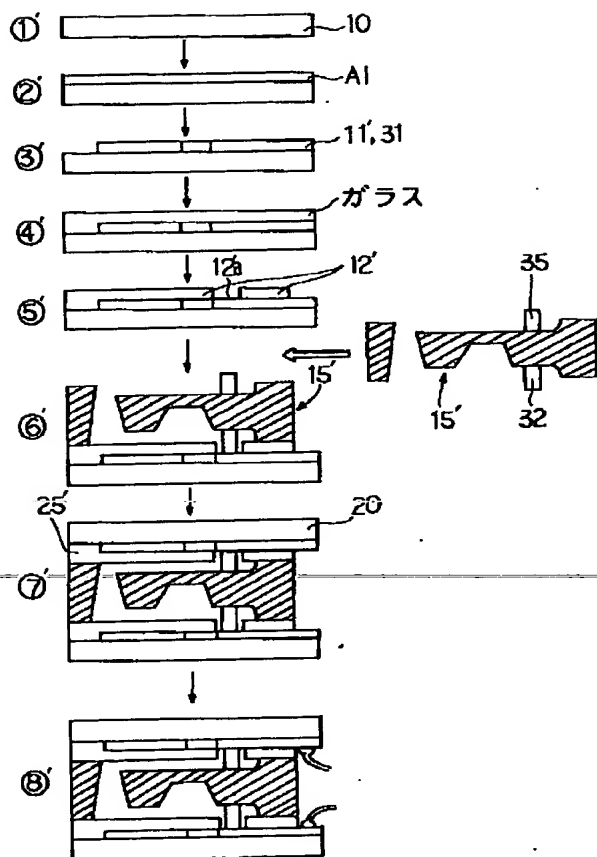
【図4】



【図7】



【図8】



【図9】

